

ЧИСЕЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПРУЖНИХ ТА МІЦНІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЛОКНИСТИХ КОМПОЗИТІВ

Костромицька О.А.¹, Львов Г.І.¹, Петров О.В.²

¹*Національний технічний університет*

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

²*Державне підприємство "Івченко-Прогрес", м. Запоріжжя*

Робота присвячена розробці процедури чисельного визначення пружних характеристик і параметрів критерію міцності для двовісних плетених композитів. Знаходиться розподіл напружень в межах представницького об'єму (ПО) матеріалу, обчислюються середні напруження і середні пружні константи композиту для випадків простого навантаження. Розрахунки виконані для розтягування і стискання в трьох напрямках, трьох розтягувань (або стискань) одночасно по двох напрямках і зсуву в трьох площинах. Для ортотропних структур число незалежних констант (і чисельних експериментів) дорівнює 12. Критерій міцності для еквівалентного однорідного матеріалу приймається у вигляді [1]:

$$A_{ijkl}\sigma_{ij}\sigma_{kl} + B_{ij}\sigma_{ij} = 1 \quad (1)$$

де A_{ijkl} , B_{ij} - коефіцієнти, що визначаються за знайденими в результаті чисельних експериментів меж міцності в трьох напрямках $i, j=1,2,3$; σ_{ij} - компоненти середніх напружень.

Якщо макронапружений стан еквівалентного континууму є однорідним, можна виділити періодично повторювані в трьох напрямках ПО. Розподіли напружень і деформацій однакові в межах всіх ПО, а поля переміщень розрізняються на константу. Для кожного чисельного експерименту встановлено свої умови періодичності на граничних площинах ПО. Розрахунки напружено-деформованого стану здійснено в ПК ANSYS. Одна з різноманітних моделей ПО, що були розраховані, без матриці показана на рис. 1. Для цієї моделі для окремого випадку навантаження – двохосового розтягування/стискання в площині XOY, – на рис. 2 показані поля граничних напружень.

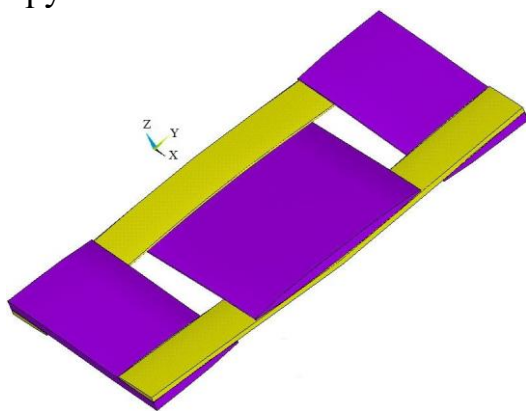


Рисунок 1

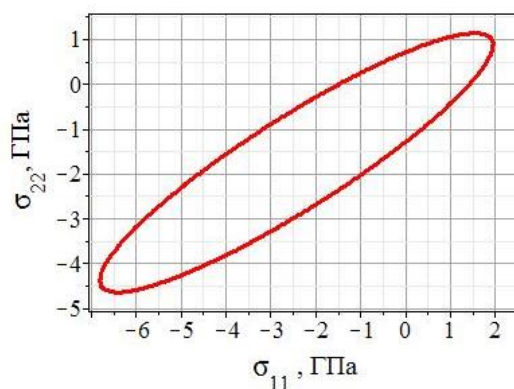


Рисунок 2

Література:

1. Tsai S. W., Wu E. M. (1971). A general theory of strength for anisotropic materials. Journal of Composite Materials, vol. 5, pp. 58-80.